

Agnieszka Durman, Mieczysław L. Owoc

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

O INTERPRETACJACH I SPECYFIKACJI *KNOWLEDGE GRID*

Streszczenie: nowe koncepcje pojawiające się w obszarze współczesnych technologii informacyjnych zazwyczaj wymagają uporządkowania terminologicznego i wyznaczenia (przynajmniej w zarysie) ram nowych rozwiązań. W artykule zaprezentowano przegląd potencjalnych ujęć terminu *knowledge grid* wraz z próbą określenia cech specyficznych tego nowego podejścia w ramach zarządzania wiedzą. Zwrócono także uwagę na typową architekturę charakteryzującą tę technologię niezależnie od obszaru zastosowań.

Słowa kluczowe: *knowledge grid*, technologie informacyjne, zarządzanie wiedzą.

1. Wstęp

Sposoby i metody zarządzania wiedzą oraz ich rozwój w dobie społeczeństwa informacyjnego stają jednym z podstawowych wyzwań współczesnych organizacji. W dobie dzisiejszych przemian gospodarczych przedsiębiorstwa są zorganizowane wokół wiedzy, gromadząc informacje ze źródeł wewnętrznych oraz zewnętrznych i przekształcając je w zasoby wiedzy [6]. Systemy informatyczne mają usprawniać procesy zarządzania wiedzą, jednak coraz trudniej sprostać napływającemu, niekończącemu się strumieniowi informacji; w szczególności coraz bardziej problematyczne stają się magazynowanie, transfer, przetwarzanie, odpowiednie rozdyponowanie i wykorzystanie wiedzy powstałej z gromadzonych informacji [10]. Systemy informatyczne wspomagające efektywne zarządzanie wiedzą są ciągle jeszcze w początkowej fazie rozwoju [4].

Do głównych problemów, które napotykają organizacje i które znacznie utrudniają prawidłowe zarządzanie zasobami wiedzy, należą [3]:

- zbyt duża ilość i wielość dostarczanych do systemu informacji; zdarza się, że w systemie znajdują się informacje przestarzałe, nieprzydatne lub nawzajem się wykluczające,
- redundancja informacji zawartych w systemie, powodująca utrudnienia dla pracowników korzystających z systemu i zmniejszająca efektywność samego systemu,

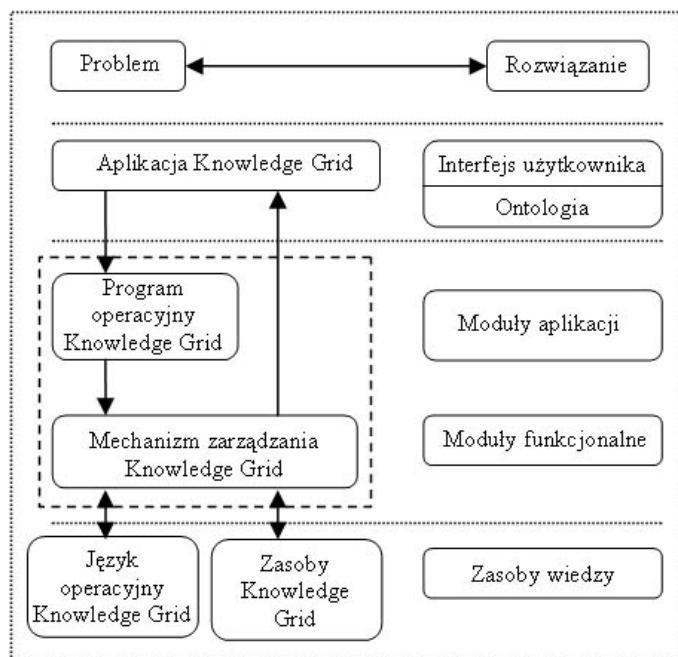
- niekompatybilność systemów nawet w obrębie jednej organizacji – często w jednej organizacji, w różnych działach stosuje się różne systemy zarządzania wiedzą, które uniemożliwiają przepływ wiedzy między komórkami organizacji, powoduje to magazynowanie tych samych informacji w różnych komórkach oraz brak możliwości konstruowania nowej wiedzy organizacyjnej,
- mała elastyczność systemów, która jest problemem przede wszystkim w trakcie rozwoju i rozbudowy organizacji,
- brak możliwości tworzenia nowej wiedzy organizacyjnej na poziomie systemu, co jest podstawowym elementem wytwarzania przewagi konkurencyjnej wśród organizacji opartych na wiedzy w erze postindustrialnej.

Naturalnie trwają prace nad tym, by zaproponować rozwiązanie, które pozwoli na uniknięcie tych przeszkód i umożliwi bardziej efektywne zarządzanie zasobami wiedzy. Do tych rozwiązań należy zaliczyć dość specyficzne podejście określane w języku angielskim jako ***knowledge grid*** (zob. [1; 12]). Rozwiązania odwołujące się do koncepcji *knowledge grid* są przedmiotem wielu projektów wspieranych przez znaczące korporacje (zajmujące się tworzeniem oprogramowania i tworzeniem centrów wiedzy), a także konferencji, w trakcie których do najczęściej omawianych należą technologie informacyjne zajmujące się szeroko rozumianym zarządzaniem wiedzą – zob. np. [9]. Tematyka *knowledge grid* jest rozumiana dość wieloznacznie, dlatego celem artykułu jest zaprezentowanie poglądów dotyczących istotnych dla problematyki kwestii interpretowania samego pojęcia, wskazanie kluczowych dla omawianego podejścia wymiarów, wyspecyfikowanie istotnych wyróżników *knowledge grid*, a także podkreślenie istotnych kierunków badawczych charakteryzowanego zjawiska. Powyższe zagadnienia stanowią przedmiot rozważań w kolejnych częściach artykułu.

2. Pojęcie *knowledge grid* i problemy zarządzania wiedzą w organizacji

Inteligentna architektura gridowa, której koncepcja opiera się na architekturze *grid computing*, ma posłużyć do budowy nowoczesnych i inteligentnych systemów zarządzania wiedzą, najpierw w mniejszych jednostkach organizacyjnych. Z czasem łączą się te jednostki w jedną sieć systemową, umożliwiającą lepszą wymianę wiedzy.

Architektura gridowa miałaby umożliwić szerokie rozdysponowanie i kontrolowane wykorzystywanie zasobów wewnątrz jednej sieci powiązań. Sieć taka może być dowolnie rozbudowywana aż do sieci globalnej, która umożliwi powszechny dostęp do olbrzymiej ilości informacji z dowolnego miejsca będącego jej częścią [3]. Koncepcja wykorzystania tej architektury do produkcji nowoczesnego, inteligentnego systemu zarządzania wiedzą zrodziła potrzebę opracowania architektury *Knowledge Grid* (KG), której przedmiotem są dowolne zasoby wiedzy. Schematycznie taką architekturę przedstawia rys. 1.



Rys. 1. Architektura *Knowledge Grid*

Źródło: [3, s. 97].

Model systemu opartego na architekturze KG składa się zasadniczo z trzech warstw [3]:

- warstwy magazynowej,
- warstwy, w której następuje realizacja usługi żądanej przez użytkownika,
- warstwy aplikacji dla użytkownika końcowego.

Warstwa magazynowa nie tylko spełnia tutaj funkcję gromadzenia zasobów wiedzy. Zapewnia ona również kontrolowany i bezpieczny dostęp do informacji i wiedzy. Do jej funkcji należą także analizy syntetyczne, wyszukiwanie i stałe rozszerzanie bazy wiedzy. Dzięki temu system oparty na architekturze *Knowledge Grid* umożliwia nabywanie jednostek wiedzy, samoczynne optymalizowanie bazy, a także nawigację i dystrybucję tych jednostek w obrębie bazy danych.

Warstwa usługowa umożliwia homogeniczne korzystanie z heterogenicznych źródeł wiedzy i systemów. Umożliwia ona połączenie warstwy aplikacji użytkownika z warstwą bazy danych. Co więcej, to właśnie tutaj mają się odbywać dwa istotne procesy, stanowiące o wyższości systemów opartych na *Knowledge Grid* nad innymi systemami zarządzania wiedzą. Zgodnie z założeniami w tej warstwie następują generowanie nowej wiedzy organizacyjnej i redukcja powtarzających się informacji.

Ostatnia część to *warstwa aplikacyjna* umożliwiająca końcowemu użytkownikowi korzystanie z systemu. Na tym poziomie użytkownik zadaje „pytania” i otrzymuje „odpowiedzi”, które według założeń mają być lepsze i bardziej pełne niż w poprzednich rozwiązaniach. Kategorie „pytanie” i „odpowiedź” mają bardziej uniwersalny kontekst i bardziej można je utożsamiać odpowiednio z występującym problemem i oczekiwanym jego rozwiązaniem.

Przyjrzyjmy się teraz samemu pojęciu *knowledge grid*. Zgodnie z definicją, którą podał H. Zhuge, można przyjąć, że *Knowledge Grid* to środowisko inteligentnej aplikacji internetowej, umożliwiającej ludziom bądź jednostkom wirtualnym zdobycie, koordynowanie, publikację, zrozumienie wiedzy oraz dysponowanie i zarządzanie nią. Przetwarzanie gridowe ma za zadanie zapewnić, w razie istniejącej potrzeby, niezawodną usługę, wspierającą innowacyjność, pracę zespołową, rozwiązywanie problemów oraz podejmowanie decyzji w środowisku danej sieci [12, s. 25]. Pozostaje zatem problem zdefiniowania pojęcia obejmującego pełny obraz możliwości, jakie daje wykorzystanie tej architektury do budowy systemów zarządzania wiedzą. Żadne z pojęć nie oddaje do końca cech i funkcjonalności charakteryzujących samą architekturę lub systemy na niej oparte, jakkolwiek przybliżają one sens wykorzystania nowej technologii.

Wobec niezbyt jeszcze utrwalonej w polskim piśmiennictwie bazy pojęciowej, dotyczącej omawianej problematyki, przyjrzyjmy się najpierw potencjalnym terminom, które powinny być wzięte pod uwagę przy charakteryzowaniu zjawiska; wydaje się bowiem, że bezpośrednio tłumaczenie z języka angielskiego nie oddaje głębi problemu i zalet zjawiska, które opisuje.

Autorzy tego artykułu wzięli pod uwagę trzy pojęcia, które wydają się najbardziej trafnie oddawać istotę architektury KG, a także są najczęściej spotykane przy omawianiu problematyki *knowledge grid*.

1. Pierwsze pojęcie – **siatka wiedzy** – odzwierciedla jedynie zasady budowy dużego systemu opartego na architekturze *Knowledge Grid*, a nie obsługę samej wiedzy. Jeśli przyjmujemy, że kolejne składniki globalnego systemu mają wpływ na wiedzę i przyczyniają się do jej tworzenia, to jest to w tym momencie wiedza sieciowa. Określenie to nie odnosi się jednak do samej budowy podsystemu (składnika systemu globalnego, który przede wszystkim interesuje autorów artykułu) i samych zalet związanych z tą architekturą.

2. W związku z budową i zasadami działania takiej architektury można by z kolei mówić o **rasteryzacji wiedzy**. Miałoby się to odnosić do sposobu zapisu wiedzy w systemie, sposobu przechowywania i odzyskiwania wiedzy z repozytoriów, co stanowi dość istotny problem badawczy, jeśli chodzi o uruchomienie systemu zarządzania wiedzą opartego na architekturze *Knowledge Grid*. Rasteryzacja jako sposób odzwierciedlenia wiedzy w systemie informatycznym ma sens jako przedstawienie i zapisanie wiedzy – elementu ciągłego w sposób dyskretny na zasadach podobnych do rasteryzacji ciągłych stosowanych w grafice komputerowej. W tym

pojęciu również brakuje szerszego ujęcia problemu, zasad funkcjonowania samego systemu czy zalet architektury.

3. Najlepiej, zdaniem autorów, istotę architektury KG wyraża trzecie pojęcie **wiedza sieciowa**. Pojęcie to określa to, czego nie określały dwa pozostałe, mianowicie podstawy ogólnej budowy systemu opartego na opisywanej architekturze. Jest to sieć powiązań, w której węzły są magazynami wiedzy, natomiast połączenia tych węzłów są środowiskami, w których odbywają się procesy istotne dla systemu, takie jak: likwidacja redundancji, tworzenie nowej wiedzy oraz wnioskowanie na podstawie zgromadzonej wiedzy. Wydaje się, że pojęcie to najlepiej określa w języku polskim architekturę, o której mowa, jakkolwiek nie oddaje do końca sensu „gridowości” systemu, który to sens nie powinien umknąć. „Wiedza sieciowa” jest to także pojęcie bardziej statyczne, natomiast system, który pojęcie to opisuje, jest jak najbardziej dynamiczny, co zdaniem autorów powinno być w pojęciu odzwierciedlone.

W dalszej części artykułu przedstawimy bardziej pogłębioną charakterystykę omawianej kategorii, eksponując zasadność trzeciego z przytoczonych terminów.

3. Ujęcia wiedzy sieciowej

Systemy zarządzania wiedzą oparte na architekturze *Knowledge Grid* należy traktować wielowymiarowo. Oprócz aspektu technologicznego (sygnalizowanego wcześniej) istnieją także inne, które zadecydują o tym, czy systemy te będą stosowane w przyszłości na większą skalę. W ramach niniejszego artykułu zostaną uwzględnione następujące ujęcia wiedzy sieciowej: kosztowe, organizacyjne, ludzkie i strategiczne.

Ujęcie **kosztowe** dotyczy traktowania wiedzy sieciowej z uwzględnieniem kalkulacji realizacyjnej podejścia. Koszty systemu to nie tylko koszty samego oprogramowania, środków trwałych i koszty osobowe, ale także koszty organizacyjne związane z implementacją takiego systemu. Nawet w organizacjach opartych na wiedzy, które ze strategicznego punktu widzenia powinny być systemami najbardziej zainteresowane, implementacja takiego systemu może okazać się nieopłacalna. Pomimo tego, że wiedza stanowi o przewadze konkurencyjnej takiej organizacji, koszty wdrożenia systemu mogą okazać się większe niż planowane rezultaty. Aspekt ten jest niezwykle istotny nie tylko dla samej organizacji opartej na wiedzy, ale także dla globalnego systemu opartego na architekturze *Knowledge Grid*.

Kolejne ujęcie dotyczy aspektu **organizacyjnego** rozwiązania. Jeżeli według założeń system ma być pełny i reprezentatywny, musi przystąpić do niego odpowiednia liczba podmiotów, z uprzednio zorganizowanymi repozytoriami zweryfikowanej wiedzy. W przypadku, gdy systemy będą niezbyt rentowne dla małych jednostek, implementacja *Knowledge Grid* wydaje się ryzykowna. Należałoby zatem opracować system ułatwiający organizacjom określenie spodziewanych, często

niemierzalnych, rezultatów, a także brać pod uwagę zmiany organizacyjne, które przy implementacji takiego systemu bez wątpienia nastąpią.

Kolejne ujęcie jest związane ze czynnikiem **ludzkim** podejścia. Moc i znaczenie wiedzy sieciowej wynikają w przeważającej części z gromadzonej w ramach poszczególnych instytucji wiedzy ukrytej, stanowiącej zasadniczą część kapitału ludzkiego. Wprowadzany system ma za zadanie w sposób inteligentny zarządzać wiedzą w przedsiębiorstwie, czyli będzie mógł w pewien sposób zastąpić część kierowników średniego szczebla. Jeśli nie zostaną oni oddelegowani do innych zadań, stracą swoją pozycję w organizacji. Świadomość tego może wywoływać frustrację oraz niepokój i utrudniać przez to proces wdrożenia systemu, w którym kadra kierownicza będzie brała czynny udział.

Wreszcie ostatnie z sygnalizowanych ujęć – dotyczące aspektu **strategicznego** rozwiązania. Rola integratora wiedzy sieciowej wynika zasadniczo z określonych długofalowych decyzji instytucji związanych z globalnym zarządzaniem zasobami. Jeśli procesy magazynowania, wartościowania, dzielenia, likwidacji oraz kreacji wiedzy ze strategicznego punktu widzenia będą kluczowymi funkcjami instytucji, istnieją realne szanse na powstanie globalnego systemu efektywnego i inteligentnego zarządzania wiedzą.

Przedstawione aspekty funkcjonowania wiedzy sieciowej wyznaczają zarazem istotne obszary badawcze podejścia.

4. Kluczowe wyróżniki wiedzy sieciowej

Do tej pory powstało niewiele prototypów systemów zarządzania wiedzą odwołujących się do koncepcji przetwarzania gridowego i, co jest charakterystyczne dla rozwiązań prototypowych, ich funkcjonalność jest bardzo ograniczona w porównaniu z pierwotnie sformułowanymi zamierzeniami. Rozwiązania te reprezentują pewne specyficzne własności wynikające z zalet samego podejścia z uwzględnieniem sygnalizowanej poprzednio architektury *Knowledge Grid*. Pozytywne rozwiązania w tym obszarze będą stanowiły wielki przełom w zarządzaniu wiedzą i równie wielki krok dla zastosowań sztucznej inteligencji. Zalety systemu zarządzania wiedzą opartego na architekturze *Knowledge Grid* wyliczył Zhuge [11].

Po pierwsze, systemy takie będą między sobą **kompatybilne**. Zniknie wówczas problem niemożliwości połączenia zawartej w nich wiedzy oraz korzystania z informacji zawartych w innym systemie należącym do sieci. Wszystkie komórki danej organizacji, a w zamierzeniach również wszystkie komórki należące do sieci, będą korzystały z zasobów wiedzy magazynowanych w jednym miejscu. Wszyscy będą mieli dostęp do tych samych informacji, nie będzie już powodu, dla którego jedne i te same dane będą musiały być wielokrotnie magazynowane na potrzeby każdego z działów organizacji.

Po drugie, rozbudowa takiego systemu powinna być dużo prostsza niż w przypadku dotychczasowych systemów. System zarządzania wiedzą oparty na architek-

turze *Knowledge Grid* charakteryzuje się bardzo dużą **elastycznością**. Jednostka będzie podłączana do sieci na zasadzie kolejnego ogniwa, a dane będą przekazane i magazynowane w już istniejącym systemie baz danych.

Kolejną zaletą będzie **możliwość redukcji powtarzających się informacji** na poziomie warstwy wytwarzania usługi. Przyczyni się do tego cecha kompatybilności systemów, gdyż ta sama informacja lub zasób wiedzy nie będą musiały być magazynowane wielokrotnie. Użytkownicy dzięki aplikacji będą mieli jednakowy dostęp do zawartych w warstwie magazynowej sieci zasobów wiedzy, pomimo tego, że zapytania do systemu będą wysyłane z różnych komórek organizacyjnych.

Na koniec najważniejsza cecha systemu zarządzania wiedzą opartego na *Knowledge Grid*. System ten ma mieć **możliwość inteligentnego wnioskowania** oraz **kreowania nowej wiedzy** organizacyjnej na podstawie wiedzy zawartej w bazie (zob. [5]). Dzięki temu organizacjom opartym na wiedzy, używającym takich systemów, uda się wykorzystywać wiedzę w jak najbardziej efektywny sposób.

5. Zakończenie

W świetle przedstawionej charakterystyki naturalne są dążenia, aby wiedza sieciowa, oparta na architekturze *Knowledge Grid*, objęła jak najwięcej jednostek organizacyjnych. Inny istotny cel dotyczy zastąpienia przeladowanego informacjami, często błędnymi i powtarzającymi się, World Wide Web przez konsekwentnie wprowadzaną wiedzę sieciową. W tej chwili istnieją próby, aby inteligentny system zarządzania wiedzą zaczął działać choćby w małej organizacji opartej na wiedzy. Będzie to podstawowa jednostka do budowy większego systemu, który obejmie najpierw średnie jednostki organizacyjne, a docelowo może zastąpić WWW.

Myśli się o tym, aby architektura *Knowledge Grid* stała się wysoko rozwiniętą aplikacją, opartą na zupełnie nowym środowisku Web, odpowiedzialną za inteligentne dostarczanie informacji, z zastosowaniem technik filtrowania, myślenia i odpowiedzi na pytania. Biorąc pod uwagę szybkość rozwoju techniki, wydaje się, że to tylko kwestia czasu.

Knowledge Grid ma za zadanie znacznie wspomóc procesy związane z zarządzaniem wiedzą. Wśród kierunków, w jakich będzie rozwijana architektura *Knowledge Grid*, należy podkreślić (zob. m.in.: [5; 8; 11, s. 29]):

- metody i mechanizmy, które będą miały ułatwiać zbieranie i prezentowanie zasobów wiedzy,
- procesy kreacji nowej wiedzy na podstawie metod wnioskowania,
- procesy inteligentnego wartościowania wiedzy,
- procesy eliminacji zbędnej, powtarzającej się lub błędnej wiedzy,
- integrację systemu w jedną zwartą całość, jaką będzie sieć powiązań pomiędzy jednostkami należącymi do systemu, mogącymi korzystać z tych samych zasobów,
- możliwość dostępu do sieci, a tym samym do wiedzy wielu użytkowników na raz.

Jeśli w każdym z kierunków wiedza człowieka będzie rozwijała się równie szybko, niedługo powstaną systemy ułatwiające nam jeszcze bardziej zarządzanie najbardziej wartościowymi zasobami – wiedzą.

Literatura

- [1] Cannataro M., Talia D., *The Knowledge Grid*, „Communication of the ACM”, 2003, Vol. 46, No. 1.
- [2] Foster I., *Internet Computing and the Emerging Grid*, www.nature.com/nature/webmatters/grid/grid.html (dostępny 14.06.2009).
- [3] Hengshan W., Liqun J., *An effective knowledge management environment based on knowledge grid in business organizations*, „Communication of International Information Management Association” 2005, Vol. 5, Issue 4.
- [4] Jeffery K.G., *Metadata*, [w:] J. Brinkkemper, E. Lindencrona, A. Solvber (red.), *Information Systems Engineering*, Springer Verlag, London 2000.
- [5] Matthews B., Arenas A., Wilson M., Mac Randal D., Svirskas A., Gallop J., Bicarregui J., Lambert S., *Towards a Knowledge Grid: Requirements for GridOS to support the Next Generation Grid*, http://epubs.cclrc.ac.uk/bitstream/621/CoreGRID_NGG_CCLRCPositionPaper-Svirskas.pdf (dostępny 14.06.2009).
- [6] Morawski M., *Zarządzanie wiedzą: organizacja – system – pracownik*, AE, Wrocław 2006.
- [7] Owoc M.L., *Intelligent paradigm in grid computing*, [w:] M. Nycz, M.L. Owoc (red.), *Knowledge Acquisition and Management*, Research Papers of Wrocław University of Economics No. 25, Publishing House of Wrocław University of Economics, Wrocław 2008.
- [8] Owoc M.L., *Research trends in knowledge grid*, [w:] A. Nowicki (red.), *Business Informatics 13*, Research Papers of Wrocław University of Economics No. 55, Publishing House of Wrocław University of Economics, Wrocław 2009.
- [9] *PL Grid: Polska infrastruktura informatycznego wspomagania nauki w europejskiej przestrzeni badawczej*, <http://www.plgrid.pl/projekt/struktura> (dostępny 14.06.2008).
- [10] Saint-Onge H., *Tacit Knowledge: The key to the strategic alignment of intellectual capital*, „Strategy and Leadership” 1996, March-April, pp. 10-14.
- [11] Zhuge H., *A knowledge flow model for peer-to-peer team knowledge sharing and management*, „IEEE Intelligent Systems and Their Application” 2002, Vol. 23, No. 1, s. 13-17.
- [12] Zhuge H., *The Knowledge Grid*, World Scientific Publishing Co., Singapore 2004.

ABOUT KNOWLEDGE GRID INTERPRETATIONS AND SPECIFICATION

Summary: New concepts appearing in the modern information technologies require establishing of terminology and denoting (at least in general ranges) the framework of the new solutions. Potential terms for knowledge grid (in Polish) are presented in the paper apart from the trial of presentation the specific features of this new approach in the knowledge management framework. Typical architecture for this new technology is taken into account regardless of the applications area.